

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LA VARIEDAD  
MAISY DE LA EMPRESA BLOOMS DIRECT S.A.S DEL MUNICIPIO DE RIONEGRO  
ANTIOQUIA DESPUÉS DE COMPARAR LA APLICACIÓN DE CUATRO  
PRODUCTOS A BASE DE CALCIO**

**YENY LUCIA SANCHEZ GALLO**

**PROPUESTA PROYECTO APLICADO COMO ALTERNATIVA DE TRABAJO DE  
GRADO**

**Asesora**

**Catalina Muñoz Monsalve**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
AGRONOMIA**

**2019**

## CONTENIDO

	Pag
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. Objetivo general	6
2.2. Objetivos específicos	6
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
4. JUSTIFICACIÓN	8
5. MARCO TEÓRICO	9
5.1. Historia	9
5.2. Producción nacional	9
5.3. Descripción variedad Maisy	10
5.4. Condiciones agroclimáticas	10
5.5. Establecimiento del cultivo y manejo general	11
5.5.1 Enraizamiento de esquejes	11
5.5.2 Preparación del suelo (cama)	11
5.5.3 Siembra en campo(trasplante)	12
5.5.4 Manejo de luces	12
5.5.5 Irrigación	12
5.5.6 Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE)	13
5.5.7 Labores culturales	14
5.5.8 Desbrote	14
5.5.9 Cosecha (corte de tallos para la exportación)	14
5.6 Normatividad para exportar	15
5.7 Deficiencias fisiológicas en la variedad Maisy del crisantemo	15
5.8 Medidas para controlar las deficiencias fisiológicas de calcio en la variedad de crisantemo Maisy	16
6. METODOLOGIA	17
6.1. Materiales utilizados	17
6.2. Establecimiento del trabajo aplicativo	18
6.3. Evaluación en campo con aplicaciones de productos seleccionados a base de calcio	22
6.4. Resultados en vida de florero	23
6.5. Relación costo beneficio de los productos utilizados	29
6.6. Propuesta de mejoramiento para la fertilización del cultivo de crisantemo en la variedad Maisy	31
7. CONCLUSIONES	34
8. BIBLIOGRAFIA	36

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág</b>
Tabla 1: Composición de productos evaluados.	21
Tabla 2: Resultados de la vida en florero de la variedad maisy	28
Tabla 3: Relación costo beneficio de los 4 productos ensayado	31
Tabla 4: Composición del producto que arrojó mejor resultado.	33

## LISTA DE IMAGENES

	<b>Pág</b>
Imagen 1: Enraizamiento de esquejes de la variedad Maisy al 5 día de ser Confinado	18
Imagen 2: Establecimiento en campo (trasplante de la variedad Maisy) después de pasar 14 días en enraizamiento	19
Imagen 3: Semana 6 en campo	19
Imagen 4: Izquierda: semana 11 en campo; derecha: toma de muestras foliares para su envío a laboratorio	20
Imagen 5: Resultados de laboratorio análisis foliares.	32

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los procesos más importantes en la producción y exportación de flores para los mercados internacionales es el aseguramiento de la calidad de los productos que ingresan a la post-cosecha y los productos terminados en cada una de las etapas de producción de Bouquets, que pasan a través de una serie de técnicas brindándoles un valor agregado y distinción entre las demás empresas dedicadas a la floricultura. Por todo lo anterior el presente trabajo está orientado a la elaboración de una Propuesta de Mejoramiento de la producción de la variedad Maisy después de comparar la aplicación de cuatro productos a base de Calcio, inicialmente se establecerá el cultivo y se realizarán prácticas de manejo en las cuales se incluirán aplicaciones foliares de cuatro fuentes comerciales de calcio foliar en la variedad Maisy de Crisantemos, la cual es de importancia para la compañía productora de ornamentales Blooms Direct S.A.S. En el trabajo se hará una comparación frente a la susceptibilidad de la variedad a la *Botrytis sp* asociada a niveles bajos de calcio, lo cual genera tejidos débiles dejando expuestas las plantas a el desarrollo de hongos como *Botrytis sp*. Las aplicaciones foliares se realizarán en aspersiones semanales en 4 lotes establecidos, los cuales van desde los bancos de enraizamiento hasta el final de la cosecha, teniendo en cuenta analizar aspectos como el vigor, tonalidad de las hojas, % de calcio en hojas y pétalos, incidencia de enfermedades, Viaje simulado y duración en florero. Todo lo anterior con el fin de encontrar alternativas y poder elaborar una propuesta de mejoramiento que pueda solucionar una de las limitantes que el productor tiene para exportar ramos que lleven esta variedad a destinos cuyo viaje dure más de 5 días y se ve reflejado en la ausencia de *Botrytis sp*.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Elaborar una propuesta de mejoramiento de la producción de la variedad Maisy de la empresa Blooms Direct S.A.S del municipio de Rionegro Antioquia después de comparar la aplicación de cuatro productos a base de Calcio.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Comparar y determinar la influencia que tiene el calcio de diferentes fuentes en la incidencia de *Botrytis sp.* en la variedad de Crisantemos Maisy.
- Determinar la relación costo-beneficio de los productos a base de calcio para poder encontrar una posible alternativa a la alta incidencia de *Botrytis sp.*
- Presentar propuesta de mejoramiento a la empresa Blooms Direct S.A.S para el uso de la mejor fuente de calcio foliar evaluada con mejor comportamiento.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿El nivel de calcio en hojas y pétalos de la variedad Maisy está relacionado con la incidencia de *Botrytis sp.* y el maltrato generando altos porcentajes de pérdida en postcosecha?

La variedad Maisy representa Aprox. el 50% de la cantidad de flor producida por la compañía Blooms Direct S.A.S. Debido a su color, textura, calidad, productividad, por el valor agregado que se le da en un proceso de tinturado y pintado, y porque sus clientes le generan una alta demanda, sin embargo, en postcosecha, el porcentaje de pérdida de esta variedad por problemas de hongos principalmente *Botrytis sp.* Son de Aprox. el 15%, y adicionalmente se cree que debido a los bajos niveles de calcio en la flor se maltrata ocasionando un mayor porcentaje de pérdida en el proceso de postcosecha. Después del potasio, el calcio es el elemento básico más abundante en la planta, aunque su contenido en la mayoría de los cultivos es más bajo en relación con el primero. El contenido medio de calcio en las plantas está en el orden de 1 – 3 kg por 100 kg de masa seca. En cuanto al requerimiento de calcio para Crisantemo se encuentra entre 1-1.8% (Reuter y Robinson, 1986). Entre todos los órganos, las hojas contienen la mayor concentración. La abundancia de calcio en las hojas puede ser debido a la formación de pectatos de calcio en la lámina de las células (Rahma y Punga, 2007). El calcio es relativamente inmóvil en el floema de la planta, lo cual significa que una vez ubicado en un tejido en particular, su movimiento es lento o casi nulo (Epstein, 1973).

#### 4. JUSTIFICACIÓN

La producción de crisantemo ha aumentado considerablemente en la última década comparado con otras flores de corte, debido a su mayor demanda por parte de países como Estados Unidos y los países europeos. Entre los diferentes cultivares de crisantemo que son producidas en Colombia, con destino especialmente al mercado de los Estados Unidos, las de color blanco se destacan en importancia, debido al gusto que tienen los consumidores por éstas. El trabajo parte de la necesidad de disminuir los porcentajes de descarte y reclamos por parte de los clientes de la variedad Maisy debido a incidencia de *Botrytis sp.*, maltrato y entorchamiento de pétalos, asociados a niveles de calcio en hojas y pétalos por debajo del 2% por lo cual se proponen 4 productos a base de calcio para aplicaciones foliares a lo largo de su ciclo productivo pudiendo encontrar así, una solución a la problemática planteada anteriormente. La producción y comercialización que presentan algunos cultivos de crisantemo es el entorchamiento de los pétalos, fenómeno que disminuye severamente la calidad de la flor. Los síntomas que manifiestan los cultivos afectados, consisten en necrosis de los bordes de los pétalos que puede extenderse a todo el pétalo dependiendo de la susceptibilidad del cultivo. El entorchamiento es ocasionado por una acumulación de compuestos fenólicos, en particular pigmentos del tipo antocianinas, debido a diferentes causas aún no determinadas completamente (Franck et al., 2007). En la mayoría de las ocasiones los síntomas aparecen después que la flor es cortada. A pesar que en Antioquia no se ha realizado investigaciones que nos lleven a entender las causas del entorchamiento de los pétalos, aún no existen aspectos concluyentes sobre el tema. Entre las causas, se han mencionado condiciones ambientales, bajas temperaturas y desbalance nutricional, especialmente el relacionado con una relación inadecuada en el calcio (Cabrera et al., 2007), elemento indispensable para el crecimiento y desarrollo de la planta



## **5. MARCO TEORICO**

### **5.1. Historia**

Colombia lleva más de 45 años exportando flores al extranjero; actualmente y de acuerdo a la información brindada por la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocolflores), se estima que 95% del total de la producción de flores en el país es exportada. Dentro de las principales zonas productoras de flores de exportación, se destacan la Sabana de Bogotá con 66% del área, el Oriente Antioqueño con 33% y el Eje Cafetero y Norte del Valle con una participación del 1%. En 2017 en Antioquia, el crisantemo fue la principal especie exportada con un 42.2% de la participación; así mismo la floricultura colombiana genera más de 120.000 empleos directos, vincula el 25% de la mano de obra rural femenina y aporta alrededor del 7% del PIB agropecuario nacional.<sup>1</sup>

### **5.2. Produccion nacional**

El total anual de la exportación aérea en el país es cubierto en un 88% por las flores enviadas alrededor de 100 destinos en el mundo. ASOCOLFLORES lidera y coordina a diversos sectores de país una estrategia logística que tiene como objetivo la efectiva exportación de alrededor de 600 millones de tallos de 1.600 variedades con destino principal la ciudad de Miami en los Estados

---

<sup>1</sup>PROCOLOMBIA, (12 de febrero del 2018). *Flores*. Consultado el 07 de febrero del 2019. Recuperado de:

<http://www.procolombia.co/node/1255>

Unidos. Lo anterior traduce en una operación 3 veces mayor comparada con los envíos en temporada normal, según datos de USDA (United States Department of Agriculture). De acuerdo con el DANE llegamos a 9 destinos nuevos: Malta, Bulgaria, Omán, Turquía, Jordania, Granada, Mongolia, Barbados y Kenia.

2

### 5.3. Descripción Variedad maisy

Es una variedad de crisantemos tipo spray estándar su clasificación está dentro de los cushion su color es blanco, tallos compactos número de flores entre 7 y 10, tiene un promedio de rendimiento del 90% se produce bien alturas entre 2000 y 2500 msnm, su ciclo es de 11 semanas, en promedio es una variedad que se siembra para todo el año siendo la temporada navideña y de San Valentín la producción más alta.

### 5.4. Condiciones agroclimatológicas

- **Temperatura:** El rango de temperatura óptimo oscila entre los 18-25°C
- **Humedad:** Requieren de una humedad en torno al 60-70%
- **Luz:** En general, los crisantemos son plantas de día corto. El punto crítico para su inducción floral es de 13-14 horas, según la variedad. Las variedades más tempranas necesitan menos horas de oscuridad que las variedades más tardías.

---

<sup>2</sup>USDA (United States Department of Agriculture)

<https://asocolflores.org/wp-content/uploads/2019/06/COMUNICADO-SAN-VALENTI%CC%81N-2019.pdf>

- Para la obtención de floración durante todo el año, se deben aplicar técnicas de fotoperiodo:  
**Floración en invierno:** Se deben aumentar las horas de día mediante la introducción de luz artificial.
- **Floración en verano:** Se deben reducir las horas de día mediante la colocación de mallas de sombreo.
- **Sustrato:** Se recomienda un suelo poroso con alto contenido en materia orgánica.  
El pH debe situarse entre 5,5-6,5 y la CE (conductividad eléctrica de un extracto de pasta saturado) no debe superar los 2,5mS/cm.

## 5.5. Establecimiento del cultivo y manejo general

El crisantemo es un cultivo transitorio cuyo ciclo productivo es en promedio de 11 semanas desde el trasplante hasta la cosecha. Para su establecimiento se requieren de las siguientes actividades procesos/labores.

**5.5.1. Enraizamiento de esquejes:** consiste en la siembra de esquejes procedentes de una finca de propagación; su enraizamiento se hace en un invernadero completamente confinado cuyas temperaturas oscilan entre 25 y 45°C, sembrados en cubetas termoformadas de 128 alveolos y el sustrato empleado por la empresa es 95% aserrín y 5% micorrizas. El régimen de riego en los bancos de enraizamiento es con micro-aspersores con un volumen de descarga de agua 600 cc/min con una frecuencia de riego de 12 minutos y una tensidad de 20 segundos. La duración del enraizamiento es de 14 días

**5.5.2. Preparación del suelo (cama):** consiste en la preparación de una cama previamente

esterilizada (esterilización química), volteando el suelo aplicando fertilizantes inorgánicos (presembrado de acuerdo al análisis de suelo realizado anualmente), abonos orgánicos (gallinaza, compost y/o micorrizas), incorporación de los mismos, nivelado de la cama, riego pesado para llevar a capacidad de campo, rayado (guía para el trasplante de esquejes), puesta de tutorado (malla 15x15cm y soportes de madera). se hace la aplicación del herbicida pre emergente (prowl) con bomba de espalda y se deja actuar el mismo por 12 horas mínimo.

**553. Siembra en campo(trasplante):** consiste en el trasplante de los esquejes previamente enraizados; se realiza a una profundidad de 3 a 4 cm, a una densidad de 90 plantas x metro<sup>2</sup> en camas de 42m<sup>2</sup>, los esquejes quedan alineados a lo largo y ancho de la cama teniendo como guía el rayado realizado durante la preparación del suelo, se hace la marcación de cada cama con la semana de siembra, fecha de siembra, ubicación dentro del invernadero (bloque y cama) el nombre de la variedad, cantidad de esquejes sembrado por variedad operario que realizó la siembra, número de días largos (luz artificial) y semana estimada de cosecha.

**554. Manejo de luces:** en el cultivo crisantemo es de vital importancia complementar la radiación durante los primeros días del ciclo productivo con luz artificial durante cuatro horas en la noche la cual se le llama días largos, dependiendo de la variedad pueden ir desde cuatro hasta veintidós días largos (noches de luz). Para el caso particular del presente trabajo la variedad maisy es recomendada sembrar por su hibridador con 16 días largos, que inicia desde el primer día que se realiza el trasplante hasta cumplir las recomendaciones del hibridador.

**555. Irrigación:** en la producción de crisantemos se tienen dos tipos de sistema de riego, uno manual y el otro por goteo que es automatizado. En la finca donde se realizó el presente trabajo contaba con riego manual el cual se hacía de la siguiente manera: de la semana 1 a la semana 3 se

regaba con poma mil huecos con un volumen de agua por cama de 70 lt con una frecuencia de 6 veces por semana; desde semana 4 hasta la cosecha de los tallos se regaba con codo de dos salidas (cacho) con un volumen de agua de 90 lt /cama y la frecuencia estaba por una prueba organoléptica diaria que se le hacía al suelo de las camas para identificar cualitativamente el estado de humedad de los lotes que variaba de acuerdo al clima. Durante el ciclo en producción todos los riegos eran fertilizados para contribuir a la nutrición de las plantas.

**55.6. Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE):** la producción nacional de productos ornamentales para la exportación es un renglón de importancia en la agricultura colombiana por lo cual su manejo fitosanitario debe ser estricto y riguroso para poder cumplir la reglamentación establecida por la entidad sanitaria colombiana (ICA) que regula las exportaciones a países como estados unidos que es el principal importador de crisantemos producidos en Colombia. por tal razón la empresa Blooms Direct tiene un programa de aspersiones para la prevención de las principales plagas que se presentan en el cultivo como: minador,( *liriomyza trifolii*), trips (*frankliniella occidentalis* y *thrips palmi*), araña roja (*tetranychus urticae*) y mosca blanca (*bemisia tabaci*); enfermedades como: roya blanca del crisantemo (*puccinia horiana*), Moho gris (*botrytis sp*), punto rojo(*stemphyllium*) y complejos de hongos del suelo (*fusarium sp*, *rizotonia sp*, *pythium sp*). El programa de fumigaciones se hace semanalmente basado en los monitoreos directos (dentro de las camas) e indirectos (trampas y cintas trampas) buscando el control de los blancos biológicos que presenten incidencias por encima del umbral de daño económico. adicionalmente se hacen labores culturales tales como: aspirado de los lotes con incidencia de minador adulto alto, cintas trampas pegantes para el control de los minadores y trips adultos, control de la humedad relativa dentro de los invernaderos, flameo de los residuos vegetales

de cosechas anteriores con incidencia de plagas elevadas, aplicación de microorganismos benéficos al suelo, entre otros. Por otro lado, la empresa cuenta con aplicaciones foliares de productos a base de elementos nutricionales como: calcio, potasio, fosforo, boro, zinc, hierro manganeso y magnesio; dentro del manejo MIPE también se usa hormonas vegetales de origen sintético como el Daminozide, algunas citoquininas y ácido giberelico contribuyendo a la regulación del crecimiento y el desarrollo de las plantas durante sus etapas fenológicas.

**557. Labores culturales:** en la producción de crisantemos en Colombia se tienen unas labores de menor relevancia pero que se deben ejecutar para mantener en óptimas condiciones el cultivo estas labores pueden ser: desmalezado de camas, se hace en la semana 4 y 8 del ciclo vegetativo de las plantas evacuando estas malezas afuera de los invernaderos. Subida de tutorado (malla) esta labor se hace desde la semana 4 del ciclo vegetativo hasta la precosecha con intervalos de 10 días máximo dependiendo de la curva de crecimiento de las variedades.

**558. Desboton:** es una labor de la producción de crisantemos que determina el enfoque de las flores a producir. Se le llama desboton estándar a las flores que se le eliminan manualmente los brotes laterales dejando la dominancia apical en una sola flor, por ende, se tendrá una flor por tallo de mayor tamaño conocido comercialmente como disbud; pero si se quiere obtener un tallo de exportación con más flores, pero de menor tamaño se remueve el botón floral principal que tiene la dominancia apical a este se le llama desboton spray que comercialmente se les llaman a estos crisantemos pompones. para el presente trabajo se realizó el desboton tipo spray para tener pompones.

**559. Cosecha (corte de tallos para la exportación):** este es el último proceso de campo el cual muestra los resultados obtenidos del manejo técnico realizado durante todo su ciclo en producción.

El corte de tallos para la exportación consta de una correcta clasificación de los tallos según el mercado de destino se debe tener en cuenta grosor y peso de tallos, longitud de los tallos, numero de flores por tallos, punto de apertura de la flor, problemas fitosanitarios y/o fisiológicos los cuales no pueden existir heterogeneidad en los ramos que se cosechan. El corte de los tallos se hace armando ramos con 10 unidades de los mismos cortados preferiblemente a una longitud de 70 cm ramos de la misma variedad, estos son agrupados en baldes con agua para su hidratación (con una solución biosida para evitar la proliferación de microorganismos en el agua) y ser llevados a la poscosecha donde posteriormente deberán ser almacenados en cuartos fríos a temperaturas entre 1-4°C. el trabajo realizado se hizo con las condiciones anteriormente mencionadas.

## **5.6.    NORMATIVIDAD PARA EXPORTAR**

Mediante la resolución ICA 492 se establecieron los requisitos en Colombia para el registro de persona natural o jurídica dedicada a la producción, exportación o importación de especies ornamentales, flor cortada y follaje.

## **5.7.    Deficiencias fisiológicas en la variedad maisy del crisantemo**

La deficiencia de calcio, especialmente en el tejido meristemático puede reducir la estabilidad de la pared y la membrana celular, conduciendo a la muerte del tejido. Su deficiencia puede ser debida a un transporte inadecuado por los conductos vasculares de la planta que causada por baja absorción o disponibilidad en el suelo Es indispensable separar los fenómenos de “deficiencia” y “estrés” de calcio para entender lo relacionado con la dinámica de este elemento en la fisiología de la planta. Una “deficiencia” se logra corregir a través de la adición de una fuente del elemento, mientras que el “estrés” es causado por una localización inadecuada del elemento; en este caso, los síntomas no se expresan en la totalidad de la planta, sino en puntos específicos de crecimiento

del tejido La adición de calcio al suelo no siempre corrige el estrés, debido a que la escasez localizada del elemento no es causada por disminución en su absorción y translocación El estrés abiótico frecuentemente conduce a un incremento del calcio libre ( $\text{Ca}^{+2}$ ) en el citoplasma de las células, lo cual conlleva a la expresión genética que activa respuestas bioquímicas que le permiten a la planta adaptarse a condiciones adversas de diferente naturaleza. De esta manera, el calcio se encuentra involucrado en los mecanismos regulatorios, que le permiten a la planta realizar ajustes bajo condiciones adversas como temperatura alta, daño por frío y estrés hídrico y salino. Lo anterior ha conducido a relacionar la deficiencia del elemento en los tejidos de la planta con la aparición de desórdenes fisiológicos presentados en diferentes cultivos, especialmente en tejidos y órganos que presentan una baja tasa de transpiración como flores, frutos y bulbos

#### **5.8. Medidas para controlar las deficiencias fisiológicas de calcio en la variedad de crisantemo Maisy.**

La empresa Blooms Direct cuenta con una formula balanceada de fertirriego con 57 ppm de calcio, 12 ppm de magnesio y 167 ppm de potasio, contribuye a una nutrición adecuada para el cultivo de crisantemo y ayuda a la rápida asimilación del calcio siendo este poco móvil para las plantas. Adicionalmente se hace aplicaciones de calcio foliar desde bancos de enraizamiento hasta la última semana de cosecha de los tallos, acompañando este de elementos como boro, potasio y magnesio quelatado buscando tener un contenido suficiente de calcio foliar y pétalos de la flor, haciendo los tejidos más fuertes y por ende generando una mayor resistencia a enfermedades producidas por microorganismos (*Botrytis*, *stemphyllium*, *itersonilia*, entre otros). <sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Ramirez, Boris. (2019). Entrevista Medidas para controlar las deficiencias fisiológicas de calcio. La ceja Antioquia. Entrevistado por Yeny Sanchez.



## **6. METODOLOGIA**

El desarrollo del presente trabajo se realizó en una de las sedes de la empresa Blooms Direct S.A.S, ubicada en la vereda pontezuela del municipio de Rionegro Antioquia en esta finca se separó un área exclusiva para llevar a cabo el desarrollo del proyecto aplicado (bloque 8).

### **6.1. Materiales utilizados**

- Materia vegetal: 122.400
- Cubetas de enraizamiento: 956
- Tarjetas de marcación: 32
- Productos a base de calcio
- Marcadores
- Lapiceros
- Bomba de espalda
- Fumigadora estacionaria (referencia TS28)
- Bitácora de seguimiento
- Planillero
- Cámara fotográfica
- Equipo de computo
- Sobres para recolección de muestras

## 6.2. Establecimiento del trabajo aplicativo

La primera fase del proyecto aplicado en las 4 naves se da con el enraizamiento del material vegetal de la variedad Maisy, como se puede observar en la imagen 1.



**Imagen 1:** *Enraizamiento de esquejes de la variedad Maisy al 5 día de ser confinado.*  
**Fuente:** *tomadas por Yeny Sanchez*

En esta siguientes fase se observa la siembra en campo después de pasar 14 días en el área de enraizamiento, la densidad de siembra utilizada fue de 90 pl/m<sup>2</sup> como se evidencia en la imagen 2



SIEMBRA	
SIEMBRA SEMANA:	13
FECHA:	28-3-19
BLOQUE:	8
VARIEDAD:	Maisy
	desbud
	Maisy
OBSERVACIONES:	Krogger-ABS
CORTE LUCES:	15 Abril
PROTONADA POR:	

**Imagen 2.** establecimiento en campo (trasplante de la variedad Maisy) después de pasar 14 días en enraizamiento.

**Fuente.** tomada por Yeny Sánchez

en esta fase del proyecto se observa el cultivo de maisy en su proceso de desboton, en esta semana ya se han realizado 8 aplicaciones foliares de cada uno de los 4 productos utilizados a base de calcio, como se observa en la imagen 3



**Imagen 3.** semana 6 en campo

**Fuente.** tomada por Yeny Sánchez



en esta última etapa del ciclo productivo a 3 días de su cosecha se han realizado 18 aplicaciones de los 4 productos evaluados a base de calcio, como se observa en la imagen 4, así mismo se realizó la toma de muestras para posterior envío al laboratorio para su análisis de calcio foliar observar imagen 5.



**Imagen 4.** izquierda: semana 11 en campo; derecha: toma de muestras foliares para su envío a laboratorio

**Fuente.** tomada por Yeny Sánchez

El calcio resulta fundamental durante la primera etapa de desarrollo para favorecer la formación de brotes más vigorosos y turgentes, por esto la selección de los 4 productos a ensayar partió de la necesidad de mejorar la durabilidad de florero de la variedad Maisy y evitar la presencia de hongos como lo es la *Botrytis sp* en sus envíos a estados unidos .<sup>4</sup>

A continuación, se describe la composición de cada uno de los productos a base calcio que fueron aplicados en la variedad Maisy, ver tabla 1.

<sup>4</sup>INFOAGRO, (2018).El cultivo de crisantemo. Recuperado de: [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_crisantemo.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_crisantemo.asp)

Producto	Componentes
Producto 1	Nitrógeno amoniacal: 3 g/L
	Nitrógeno nítrico: 136 g/L
	Calcio (CaO): 240 g/L
	Magnesio (MgO): 32 g/L
	Azufre Total (S): 1.6 g/L
	Boro (B): 0.32 g/L
	Cobre (Cu): 0.24 g/L
	Hierro (Fe): 0.49 g/L
	Manganeso (Mn): 0.41 g/L
	Molibdeno (Mo): 0.08 g/L
	Zinc (Zn): 32 g/L
Producto 2	Nitrógeno Total (N): 70 g/L
	Nitrógeno Nítrico (N): 70 g/L
	Calcio Soluble en agua (CaO): 187 g/L
	Magnesio soluble en agua (MgO): 22 g/L
	Boro soluble en agua (B): 6,72 g/L
Producto 3	Nitrógeno total (N) 96,40 g/L
	Nitrógeno nítrico (N) 95,0 g/L
	Nitrógeno orgánico (N) 1,40 g/L
	Calcio soluble en agua (CaO) 140,80 g/L
	Boro soluble en agua (B) 6,10 g/L
	Zinc soluble en agua (Zn) 38,20 g/L
	Carbono orgánico oxidable total 49,10 g/L
Producto 4	Calcio (Ca): 82 g/L
	Nitrógeno (Nitrato): 62 g/L
	Potasio (K <sub>2</sub> O): 2.6 g/L
	Boro (B): 8 g/L

**Tabla 1.** composición de productos evaluados.

**Fuente.** Elaboración propia




### **6.3. Evaluación en campo con aplicaciones de producto seleccionados a base de calcio**

Se seleccionaron 4 naves de un invernadero espacial con 8 camas de 42,5 m<sup>2</sup> para un total de 32 camas, cada una con la finalidad de ensayar una nave por producto a base de calcio, haciendo 1 aspersión semanal; de semana 1 a 6 y 3 aplicaciones semanales desde semana 7 a semana 11 (final del ciclo) a una dosis de 1cc/Lt. La metodología empleada para cumplir con los objetivos planteados inicialmente fueron los monitoreos fitosanitarios en campo para hallar semanalmente una incidencia (en porcentaje) de *Botrytis sp.* Durante todo su ciclo, en la semana 6 del ciclo productivo se tomaron muestras de hojas al azar de cada uno de los lotes con los diferentes productos para su envío al laboratorio para hallar el porcentaje de calcio, Una vez recibidos y analizados los resultados del laboratorio se pudo determinar el producto a base de calcio que arrojo el mayor porcentaje de asimilación por la planta , relacionando el promedio de incidencia de cada lote con los resultados del laboratorio y los resultados en vida de florero. Por otro lado, se calculó el costo-dosis de cada uno de los productos a base de calcio empleados y sumando las aplicaciones que se hicieron de cada uno de los productos y comparar estos dos aspectos para concluir. Adicionalmente se tomaron 20 tallos de cada lote seleccionado y se simulo la vida en florero sometidos a temperaturas que oscila entre 1 y 4 °C durante 10 días como se acostumbra a manejar en la industria de las flores, se hizo una evaluación al ingreso y salida de cuarto frio, posteriormente se colocaron en florero para hacer seguimiento a su duración e incidencia de *Botrytis sp.*





en este último punto del trabajo podemos definir la vida en florero como la vida útil de la flor cortada y es el punto donde la flor conserva sus cualidades decorativas y finaliza cuando aparecen síntomas claros de envejecimiento. Al floricultor le interesa retrasar estos procesos de envejecimiento para incrementar su vida en florero, para el trabajo aplicativo se tomaron 20 tallos





de cada uno de los lotes y de dejaron 10 días en cuarto frío para simular el viaje al consumidor final; luego de esto se dejaron para su resultado en florero donde se monitorearon en los días 1-5-10-15 días después de ser puestos en florero, como se puede observar en la tabla número 2.





#### **6.4. Resultados en vida de florero**

Producto	Dia 1	Dia 5	Dia 10	Dia 15
<p>Producto</p> <p>1</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i>)</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i>)</p>	 <p>Se puede observar desarrollo de hongos (<i>Botrytis sp</i>), en este día se descartan los 20 tallos evaluados</p>	<p>Se descartaron los tallos en el día 10.</p>



<p>Producto</p> <p>2</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i>)</p>	 <p>Se puede observar la flor en buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i>)</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas condiciones (no se</p>	 <p>Se puede observar follaje necrótico (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i>) en la flor.</p>

			observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i> )	
Producto 3	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas condiciones (no se</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i>)</p>	 <p>Se puede observar deshidratación en el follaje, la flor presenta buenas</p>	 <p>Se puede observar deshidratación en el follaje, la flor presenta buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i>)</p>

	observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i> )		condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i> )	
Producto 4	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor</p>	 <p>Se puede observar follaje en buenas condiciones, verde hidratado, la flor presenta buenas</p>

	buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i> )	condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i> )	presenta buenas condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i> )	condiciones (no se observa desarrollo de <i>Botrytis sp</i> )  Este fue el mejor tratamiento
--	--	---	---	--

**Tabla 2:** Resultados de vida en florero de la variedad Maisy

**Fuente:** elaboración propia

## **6.5. Relación costo beneficio de los productos utilizados.**

Revisando costo beneficio de acuerdo a los resultados obtenidos y a los costos por dosis en pesos utilizado, se puede evidenciar que la alternativa más adecuada es el producto 2 pero los resultados no fueron positivos en su vida de florero, para mejorar el manejo nutricional vía foliar y tener mejores resultados en el producto al consumidor final el producto 4 es el que no presento desarrollo de hongo *Botrytis sp* , adicionalmente en cuanto costos está en un valor medio que también puede favorecer los costos de producción, con el cual se obtendrán múltiples beneficios como son: ayuda al alargamiento celular, toma parte en la regulación estomática, participa en los procesos metabólicos de absorción de otros nutrientes. fortalece la estructura de la pared celular, forma compuestos de pectato de calcio que dan estabilidad a las paredes celulares de las células (pétalos del crisantemo). Participa en los procesos enzimáticos y hormonales, Ayuda a proteger la planta contra el estrés de temperatura alta también el calcio participa en la inducción de proteínas de choque térmico. Ayuda a proteger la planta contra las enfermedades numerosos hongos que deterioran la pared celular de los vegetales. <sup>5</sup>observar en la tabla 3 comparativo

---

<sup>5</sup>SMART FERTILIZER, (2016). Importancia del calcio en las plantas. Recuperado de: <https://www.smart-fertilizer.com/es/articles/calcium-in-plants>

<b>Producto</b>	<b>Costo(cc-gr)</b>	<b>Dosis (cc-gr/lt)</b>	<b>Costo dosis (pesos)</b>	<b>Costo-beneficio</b>
Producto 1	\$ 27	1	\$ 27	Se puede demostrar con los resultados en florero que este tratamiento no fue positivo ya que fue el que presento desarrollo de <i>Botrytis sp</i> , el costo de la dosis es más barato que el producto 3 y más costoso que el producto 4.
Producto 2	\$ 15	1	\$ 15	Se puede demostrar con los resultados en florero que este tratamiento presento necrosis en el follaje, el costo de la dosis es más barato que todos los productos evaluados
Producto 3	\$ 68	1	\$ 68	Se puede demostrar con los resultados en florero que este tratamiento presento deshidratación en el follaje, el costo de la dosis es la más costosa de los 4 productos ensayados.

Producto 4	\$ 36	0,7	\$ 25	Se puede demostrar con los resultados en florero que este fue el mejor tratamiento del ensayo, el costo de la dosis es 2% más económico que el del producto 1.

**Tabla 3.** *relación costo beneficio de los 4 productos ensayados*

**Fuente.** *elaboración propia*

#### **6.6. Propuesta de mejoramiento para la fertilización del cultivo de crisantemo en la variedad Maisy**

Teniendo en cuenta el trabajo realizado en campo con las diferentes aplicaciones y los resultados obtenidos es importante explicar que los % de asimilación adecuados para el cultivo de crisantemo se encuentran en un 2%, los resultados que se encuentren por debajo del 2% hasta el 1% se encuentran en un rango de deficiencia de calcio foliar, como se observa en la imagen 6

### Análisis Foliar

Reporte No. 55350

**Identificación**

Nombre: C.I BLOOMS DIRECT S.A.S  
 Nitro C.C.: 830136938-6  
 Dirección: VEREDA PONTEZUELA  
 Teléfono: 553 77 55  
 Fax: 310 443 02 38  
 Email: ysanchez@blooms-direct/bramirez@callafa  
 F. recibo: 04-JUN-19

**Municipio:** La Ceja (Antioquia)  
**Vereda:** Chaparral  
**Finca:** Bloom Direct I  
**Área:** - Ha.  
**Profundidad:** - cms.

**Cultivo actual:**  
**Cultivo anterior:**

Código	Identificación en el campo	N	P	S	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B
		%								µg g <sup>-1</sup>			
FF3741	Maisy Lote 1				1.74								
FF3742	Maisy Lote 2				2.00								
FF3743	Maisy Lote 3				2.17								
FF3744	Maisy Lote 4				2.27								

**Observaciones**

**Métodos**  
 N: Kjeldhal;  
 S: Turbidimetría (BaCl<sub>2</sub> bacto-gelatina);  
 P: Colorimétrico (complejo fosfo-molibdico);  
 Ca, Mg, K, Na, Fe, Cu, Mn, Cu, Zn : Absorción atómica;  
 B : Colorimétrico (Azometín H); Descomposición de la muestra vía seca 550 °C;  
 mineralización con HCl 1:1 (~6N)

**Tener en cuenta:**  
 N.D.=No detectable  
 N.A.=No aplica  
 Para las unidades considere:  
 µg g<sup>-1</sup> =ppm

Revisión Agronómica

**Imagen 5. resultados de laboratorio análisis foliares.**

**Fuente.** laboratorio de suelos universidad nacional

Como propuesta de mejoramiento y de acuerdo con los resultados obtenidos en el proyecto aplicado se recomiendan los siguientes aspectos:

- El agrónomo encargado del programa de nutrición para el cultivo realice constantemente monitoreos en la base foliar del crisantemo ya que esto es óptimo para garantizar que la planta al final del ciclo salga completamente sana de *Botrytis Sp*,
- Efectuar listas de verificación para el monitoreo de plagas y enfermedades, para dar adecuado manejo cuando estas se presenten y lograr la recuperación de las plantas afectadas por *Botrytis sp* si es el caso.
- tener en cuenta que el hacer control de malezas a tiempo ayudara a eliminar plantas arvenses que compiten por los nutrientes del suelo.



- finalmente se recomienda iniciar la aplicación de fertilizantes foliares con el producto 4 desde la semana 1 después del trasplante hasta la semana 11 cuando inicia la cosecha, observar tabla 4 con la composición del producto que arrojo mejores resultados

Producto 4	Calcio (Ca): 82 g/L
	Nitrógeno (Nitrato):62g/L
	Potasio (K <sub>2</sub> O):2.6g/L
	Boro (B): 8 g/L

**Tabla 4.** *composición del producto que arrojo mejor resultado.*

**Fuente.** *elaboración propia*

- Se concluye que el mejor resultado lo arrojo la aplicación del producto 4, seguido del producto 3 que solo se presentó al final de la vida de florero deshidratación, desde el punto de pista agronómico se observa que estas fuentes de calcio tienen más % de nutrientes que están beneficiando a la planta y por ende la asimilación tan alta que se encontró en los resultados de laboratorio.

### **Plan de mejoramiento**

- Finalmente el gran análisis que deja este proyecto es conocer muy bien la fuente de calcio que estoy utilizando en el cultivo de crisantemo ya que ni el precio ni la mejor casa comercial de un producto le va a demostrar a un agrónomo de finca si realmente funciona, es claro que esto solo se logra realizando las diferentes pruebas en cultivo y siendo conscientes que la planta al final de su ciclo ya va perdiendo la capacidad de asimilar el calcio porque su vida de florero inicia a perderse desde el momento que se realiza su cosecha ya que es sometida a diferentes procesos en la cadena de abastecimiento hasta llegar al consumidor final en estados unidos.

## 7. CONCLUSIONES

- El mejor tratamiento fue el producto 4 debido a que su durabilidad el que presento mejor comportamiento, follaje sano sin problemas de deshidratación, amarillamientos y necrosis, no se obtuvo presencia del hongo *Botrytis sp* adicional a esto el análisis de laboratorio nos arrojó un 2,27% de asimilación de calcio en el follaje.
- El tratamiento que tuvo los resultados menos esperados fue el producto 1 ya que se presentó desarrollo del hongo *Botrytis sp* en el día 10 en florero, *sp* adicional a esto el análisis de laboratorio nos arrojó un 1,74% de asimilación de calcio en el follaje, fue el producto con el cual las planta tuvo menor asimilación.
- Con este proyecto aplicado se logró demostrar que con el manejo integrado del cultivo Blooms Direct S.A.S en condiciones tradicionales, se puede lograr el control de la *Botrytis sp*, pero realizando verificaciones semanales al estado de la planta; es decir, sin descuidar el comportamiento en campo, ya que estos hongos son muy agresivos cuando ya no hay control y la aparición de estos es rápida y su sintomatología es de solo minutos provocando grandes pérdidas en la producción del crisantemo.
- En cuanto a los costos, el producto más económico es el producto 2, pero en cuanto a los resultados fue el que presento necrosis en el follaje. El producto más costoso es el producto 3 pero los resultados arrojaron deshidratación en el follaje. El producto 4 que está en el intermedio en precio, fue el que obtuvo los mejores resultados y finalmente, el producto 1 arrojó los resultados menos favorables, está en el tercer lugar más costoso.

- Como futura agrónoma este trabajo aportó mucho para mi vida profesional ya que aplique el conocimiento adquirido a lo largo de la carrera; entendí la importancia del ciclo de asimilación de calcio en la planta desde el momento que se inicia el proceso de enraizamiento hasta su cosecha, los resultados arrojados son una satisfacción del trabajo que se realizó y que aportó significantes resultados para la empresa Blooms Direct S.A.S

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Chango Infante Ximena, (2009). *Evaluación de 3 productos a Base de Calcio, con aplicaciones foliares, en tres dosis en el cultivo de Rosas*. Consultado el 05 de febrero del 2019. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/318/1/13T0620%20CHANGO%20XIMENA.pdf>

Horacio Alvarez Barragán Horacio Alfredo, (2012). *Efecto del Manejo Nutricional del Calcio en la Expresión de Botrytis cinérea en Flores y Tallos de Rosa sp.* consultado el 05 de febrero del 2019 recuperado de: <http://bdigital.unal.edu.co/11274/1/07790775.2012.pdf>

INSTITUTO AGROPECUARIO ICA. Normas en Colombia para exportar vegetales frescos, semillas especies ornamentales. Recuperado de: <https://www.ica.gov.co/importacion-y-exportacion/exportacion-agricola/normas-en-colombia-para-exportar-vegetales-frescos.aspx>

PROCOLOMBIA, (12 de febrero del 2018). *Flores*. Consultado el 07 de febrero del 2019. Recuperado de: <http://www.procolombia.co/node/1255>

Santana Bohórquez, (2011). *Papel de la interacción de calcio y boro en el ennegrecimiento de los pétalos*. Consultado el 03 de junio del 2019. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/4370/1/790634.2011.pdf>

Santana Borquez Wilson, (2011). *Papel de la interacción de calcio y boro en el ennegrecimiento*

de los pétalos

en rosa. Consultado el 19 de julio del 2019. Recuperado de:  
<http://bdigital.unal.edu.co/4370/1/790634.2011.pdf>

Universidad de San Carlos, (03 de septiembre del 2015). *manual de elaboración y presentación de tesis*. Consultado el 07 de febrero del 2019. Recuperado de:

[https://www.sancarlos.edu.py/documentos/Manual de Elaboracion %20y %20Presentacion de Tesis.pdf](https://www.sancarlos.edu.py/documentos/Manual_de_Elaboracion_%20y_%20Presentacion_de_Tesis.pdf)

Universidad de San Carlos, (03 de septiembre del 2015). *manual de elaboración y presentación de tesis*. Consultado el 07 de febrero del 2019. Recuperado de:

[https://www.sancarlos.edu.py/documentos/Manual de Elaboracion %20y %20Presentacion de Tesis.pdf](https://www.sancarlos.edu.py/documentos/Manual_de_Elaboracion_%20y_%20Presentacion_de_Tesis.pdf)